



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0078383  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 10일  
Date of Application  
DEC 10, 2002

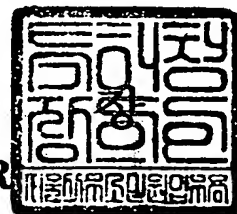
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      07      월      10      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0021
【제출일자】	2002.12.10
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	고전압 스트레스를 감소시킬 수 있는 승압전압 발생회로 및 승압전압 발생방법
【발명의 영문명칭】	Boosting voltage generating circuit and method capable of reducing high voltage stress
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	1999-009617-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승훈
【성명의 영문표기】	LEE, Seung Hoon
【주민등록번호】	700824-1896335
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 957-6 번지 벽산아 파트 336-805
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심재윤
【성명의 영문표기】	SIM, Jae Yoon
【주민등록번호】	690718-1559619

【우편번호】 442-470  
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 풍림아파트  
604-1302  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이영필 (인) 대리인  
정상빈 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 14 면 29,000 원  
【가산출원료】 0 면 0 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 7 항 333,000 원  
【합계】 362,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

외부 전원전압의 레벨이 높을 때에 야기되는 고전압 스트레스에 의한 드라이버 트랜지스터의 열화를 완화할 수 있는 승압전압 발생회로 및 승압전압 발생방법이 개시된다. 상기 승압전압 발생회로는, 구동노드에 연결되는 첫 번째 부스팅 커패시터와 부스팅 전압이 출력되는 마지막 번째 부스팅 커패시터를 포함하는 복수개의 부스팅 커패시터들, 및 제어신호에 응답하여 상기 부스팅 커패시터들을 직렬로 연결하는 복수개의 스위치들을 구비하고, 소정의 부스팅 레벨 조절신호의 논리상태에 따라 상기 구동노드의 레벨이 조절되어 상기 부스팅 전압의 레벨이 증가 또는 감소되는 것을 특징으로 한다. 상기 부스팅 레벨 조절신호는 상기 외부 전원전압의 레벨에 따라 그 논리상태가 결정되며 외부 전원전압 검출기에 의해 발생된다.

**【대표도】**

도 1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

고전압 스트레스를 감소시킬 수 있는 승압전압 발생회로 및 승압전압 발생방법  
 {Boosting voltage generating circuit and method capable of reducing high voltage stress}

## 【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 승압전압 발생회로를 나타내는 도면이다.

도 2는 부스팅 레벨 조절신호가 논리"로우"일 때 도 1의 승압전압 발생회로의 타이밍도를 나타낸다.

도 3은 부스팅 레벨 조절신호가 논리"하이"일 때 도 1의 승압전압 발생회로의 타이밍도를 나타낸다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<5> 본 발명은 반도체장치에 관한 것으로, 특히 외부에서 인가되는 외부 전원전압보다 높은 승압전압을 발생하는 승압전압 발생회로 및 승압전압 발생방법에 관한 것이다.

<6> 반도체장치, 특히 반도체 메모리장치에서는 메모리셀을 액세스하기 위해 외부 전원전압보다 높은 승압전압이 사용된다. 승압전압은 외부 전원전압에 의해 부스팅

(Boosting) 원리를 이용하여 발생되고 이러한 승압전압을 발생시키는 회로를 일반적으로 펌핑(Pumping) 회로라 한다.

<7> 반도체 메모리장치에서 펌핑 회로는 내부의 특정 노드를 고전압으로 부스팅하여 이 부스팅된 전압을 드라이버 트랜지스터를 경유하여 여러곳으로 전달한다. 따라서 드라이버 트랜지스터에는 강한 고전압 스트레스가 인가되며 이로 인하여 드라이버 트랜지스터가 열화될 수 있다. 이러한 현상은 외부 전원전압의 레벨이 올라갈수록 심화된다.

<8> 최근에는 동작전압, 즉 외부 전원전압이 낮아짐에 따라 펌핑 효율을 충족시키기 위해 펌핑 회로의 부스팅 스테이지를 여러단으로 증가시키는 추세이므로 상기와 같은 스트레스 문제는 더욱 심각해지고 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 따라서 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 고전압 스트레스에 의한 드라이버 트랜지스터의 열화를 완화할 수 있는 승압전압 발생회로를 제공하는 데 있다.

<10> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는, 고전압 스트레스에 의한 드라이버 트랜지스터의 열화를 완화할 수 있는 승압전압 발생방법을 제공하는 데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 승압전압 발생회로는, 구동노드에 연결되는 첫 번째 부스팅 커패시터와 부스팅 전압이 출력되는 마지막 번째 부스팅 커패시터를 포함하는 복수개의 부스팅 커패시터들, 및 제어신호에 응답하여 상기 부스팅 커패시터들을 직렬로 연결하는 복수개의 스위치들을 구비하고, 소정의 부스팅 레벨 조절

신호의 논리상태에 따라 상기 구동노드의 레벨이 조절되어 상기 부스팅 전압의 레벨이 증가 또는 감소되는 것을 특징으로 한다.

<12> 바람직한 일실시예에 따르면, 상기 부스팅 레벨 조절신호가 제1논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태가 논리"로우" 레벨로부터 외부 전원전압 레벨로 토글하여 상기 부스팅 전압의 레벨이 증가된다. 상기 부스팅 레벨 조절신호가 제2논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태가 논리"로우" 레벨로 고정되어 상기 부스팅 전압 레벨이 감소된다.

<13> 상기 부스팅 레벨 조절신호는 상기 외부 전원전압의 레벨에 따라 논리"하이" 또는 논리"로우"가 되는 신호이며 상기 부스팅 레벨 조절신호는 상기 외부 전원전압의 레벨을 검출하는 외부 전원전압 검출기에 의해 발생된다.

<14> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 승압전압 발생방법은, 구동노드에 연결되는 첫 번째 부스팅 커패시터와 부스팅 전압이 출력되는 마지막 번째 부스팅 커패시터를 포함하는 복수개의 부스팅 커패시터들, 및 제어신호에 응답하여 상기 부스팅 커패시터들을 직렬로 연결하는 복수개의 스위치들을 구비하는 승압전압 발생회로에서의 승압전압 발생방법에 있어서, 소정의 부스팅 레벨 조절신호가 제1논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태를 접지전압 레벨로부터 외부 전원전압 레벨로 토글시켜 상기 부스팅 전압의 레벨을 증가시키는 단계, 및 상기 부스팅 레벨 조절신호가 제2논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태를 상기 접지전압 레벨로 고정시켜 상기 부스팅 전압의 레벨을 감소시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<15> 상기 본 발명에 따른 승압전압 발생방법은, 상기 외부 전원전압의 레벨을 검출하여 상기 외부 전원전압의 레벨이 소정의 기준전압보다 낮을 때에는 상기 부스팅 레벨 조절

신호를 상기 제1논리상태로 만드는 단계, 및 상기 외부 전원전압의 레벨을 검출하여 상기 외부 전원전압의 레벨이 상기 소정의 기준전압보다 높을 때에는 상기 부스팅 레벨 조절신호를 상기 제2논리상태로 만드는 단계를 더 구비한다.

<16> 본 발명과 본 발명의 동작 상의 잇점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

<17> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<18> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 승압전압 발생회로를 나타내는 도면이다.

<19> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 승압전압 발생회로는, 복수개의 부스팅 커패시터들(C1,C2,C3), 복수개의 스위치들(SW1,SW2), 복수개의 풀다운 트랜지스터들(M1,M2,M3), 복수개의 풀업 트랜지스터들(M4,M5,M6,M7), 드라이버 트랜지스터(M8), 인버터들(I1,I2,I3), 노아게이트(O1), 및 커패시터(C4)를 구비한다.

<20> 복수개의 스위치들(SW1,SW2)은 제어신호(미도시)에 응답하여 부스팅 커패시터들(C1,C2,C3)을 직렬로 연결한다. 첫 번째 부스팅 커패시터(C1)의 일단은 구동노드(N1)에 연결되고 마지막 번째 부스팅 커패시터(C3)의 일단(P3)으로부터 부스팅 전압(VBOOST)이 출력된다. 부스팅 전압(VBOOST)은 드라이버 트랜지스터(M8)를 경유하여 전압(VPP)으로서 여러곳으로 전달된다.

<21> 특히 본 발명의 일실시예에 따른 승압전압 발생회로에서는 부스팅 레벨 조절신호(BCON)의 논리상태에 따라 구동노드(N1)의 레벨이 조절되어 부스팅 전압(VBOOST)의 레벨



이 증가 또는 감소된다. 즉 부스팅 레벨 조절신호(BCON)의 논리상태에 따라 부스팅 스테이지가 가변된다.

<22> 부스팅 레벨 조절신호(BCON)는 외부 전원전압(VCC)의 레벨을 검출하는 외부 전원전압 검출기(10)에 의해 발생되고 외부 전원전압(VCC)의 레벨에 따라 논리"하이" 또는 논리"로우"가 된다. 좀더 상세하게는 외부 전원전압 검출기(10)는 외부 전원전압(VCC)의 레벨을 검출하여 외부 전원전압(VCC)의 레벨이 소정의 기준전압보다 낮을 때에는 부스팅 레벨 조절신호(BCON)를 논리"로우"로 만든다. 외부 전원전압(VCC)의 레벨이 소정의 기준전압보다 높을 때에는 외부 전원전압 검출기(10)는 부스팅 레벨 조절신호(BCON)를 논리"하이"로 만든다.

<23> 도 2는 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"로우"일 때 도 1의 승압전압 발생회로의 타이밍도를 나타내고, 도 3은 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"하이"일 때 도 1의 승압전압 발생회로의 타이밍도를 나타낸다.

<24> 이하 도 2 및 도 3의 타이밍도를 참조하여 본 발명에 따른 승압전압 발생회로의 동작 및 승압전압 발생방법이 상세히 설명된다. 먼저 프리차지 제어신호(PCON)가 논리"로우"일 때 풀다운 트랜지스터들(M1,M2,M3)이 턴온되고 이에 따라 부스팅 커패시터들(C1,C2,C3)의 일단들(N1,N2,N3)이 접지전압(VSS) 레벨로 프리차지된다. 또한 풀업 트랜지스터들(M4,M5,M6,M7)이 턴온되고 이에 따라 부스팅 커패시터들(C1,C2,C3)의 타단들(P1,P2,P3)이 전원전압(VCC) 레벨로 프리차지된다.

<25> 이후 프리차지 제어신호(PCON)가 논리"하이"가 되고 이에 따라 풀다운 트랜지스터들(M1,M2,M3) 및 풀업 트랜지스터들(M4,M5,M6,M7)이 턴오프된다. 이때 도 2에 도시된 바

와 같이 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"로우"일 때에는 입력신호(IN)가 논리"로우" 레벨로부터 외부 전원전압(VCC) 레벨로 토글할 때 구동노드(N1)의 상태가 논리"로우" 레벨로부터 외부 전원전압 레벨로 토글한다. 이에 따라 부스팅 커패시터(C1)의 부스팅 원리에 의해 노드(P1)는 VCC 프리차지 레벨로부터 2VCC 레벨까지 부스팅된다. 다음에 소정 시간( $t_1$ ) 후에 스위치들(SW1, SW2)이 턴온되면 노드(P2)는 VCC 프리차지 레벨로부터 3VCC 레벨까지 부스팅되고 노드(P3)는 VCC 프리차지 레벨로부터 4VCC 레벨까지 부스팅된다. 즉 부스팅 전압(VBOOST)은 4VCC 레벨이 된다.

<26> 도 3에 도시된 바와 같이 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"하이"일 때에는 구동 노드(N1)의 상태는 입력신호(IN)와 무관하게 논리"로우" 레벨로 고정된다. 이에 따라 노드(P1)는 VCC 프리차지 레벨을 그대로 유지한다. 그 결과 소정시간( $t_1$ ) 후에 스위치들(SW1, SW2)이 턴온되면 노드(P2)는 VCC 프리차지 레벨로부터 2VCC 레벨까지 부스팅되고 노드(P3)는 VCC 프리차지 레벨로부터 3VCC 레벨까지 부스팅된다. 즉 부스팅 전압(VBOOST)은 3VCC 레벨이 된다. 다시말해 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"하이"일 때에는 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"로우"일 때에 비하여 부스팅 전압(VBOOST)이 VCC 레벨만큼 감소된다.

<27> 이상에서와 같이 본 발명에 따른 승압전압 발생회로에서는, 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"로우"일 때에는 즉 외부 전원전압(VCC)의 레벨이 낮을 때에는 부스팅 스테이지가 증가되어 부스팅 전압(VBOOST)이 4VCC 레벨까지 올라간다. 반면에 부스팅 레벨 조절신호(BCON)가 논리"하이"일 때에는 즉 외부 전원전압(VCC)의 레벨이 높을 때에는 부스팅 스테이지가 감소되어 부스팅 전압(VBOOST)이 3VCC 레벨까지만 올라간다.

<28> 이와 같이 외부 전원전압(VCC)의 레벨이 높을 때에는 부스팅 전압(VBOOST)이 3VCC 레벨까지만 올라감으로써 노드(P3)에 연결된 드라이버 트랜지스터(M8)의 열화가 완화된 다.

<29> 이상 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용 되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예 가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부 된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

#### 【발명의 효과】

<30> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 승압전압 발생회로 및 승압전압 발생방법은 외부 전원전압의 레벨이 높을 때에 야기되는 고전압 스트레스에 의한 드라이버 트랜지스터의 열화를 완화할 수 있는 장점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

구동노드에 연결되는 첫 번째 부스팅 커패시터와 부스팅 전압이 출력되는 마지막 번째 부스팅 커패시터를 포함하는 복수개의 부스팅 커패시터들; 및

제어신호에 응답하여 상기 부스팅 커패시터들을 직렬로 연결하는 복수개의 스위치들을 구비하고,

소정의 부스팅 레벨 조절신호의 논리상태에 따라 상기 구동노드의 레벨이 조절되어 상기 부스팅 전압의 레벨이 증가 또는 감소되는 것을 특징으로 하는 승압전압 발생회로

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 부스팅 레벨 조절신호가 제1논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태가 논리"로우" 레벨로부터 외부 전원전압 레벨로 토글하여 상기 부스팅 전압의 레벨이 증가되는 것을 특징으로 하는 승압전압 발생회로.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 부스팅 레벨 조절신호가 제2논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태가 논리"로우" 레벨로 고정되어 상기 부스팅 전압 레벨이 감소되는 것을 특징으로 하는 승압전압 발생회로.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 부스팅 레벨 조절신호는 외부 전원전압의 레벨에 따라 논리"하이" 또는 논리"로우"가 되는 신호인 것을 특징으로 하는 승압전압 발생회로.

## 【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 부스팅 레벨 조절신호는 상기 외부 전원전압의 레벨을 검출하는 외부 전원전압 검출기에 의해 발생하는 것을 특징으로 하는 승압전압 발생회로.

## 【청구항 6】

구동노드에 연결되는 첫 번째 부스팅 커패시터와 부스팅 전압이 출력되는 마지막 번째 부스팅 커패시터를 포함하는 복수개의 부스팅 커패시터들, 및 제어신호에 응답하여 상기 부스팅 커패시터들을 직렬로 연결하는 복수개의 스위치들을 구비하는 승압전압 발생회로에서의 승압전압 발생방법에 있어서,

소정의 부스팅 레벨 조절신호가 제1논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태를 접지 전압 레벨로부터 외부 전원전압 레벨로 토글시켜 상기 부스팅 전압의 레벨을 증가시키는 단계; 및

상기 부스팅 레벨 조절신호가 제2논리상태일 때는 상기 구동노드의 상태를 상기 접지전압 레벨로 고정시켜 상기 부스팅 전압의 레벨을 감소시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 승압전압 발생방법.

## 【청구항 7】

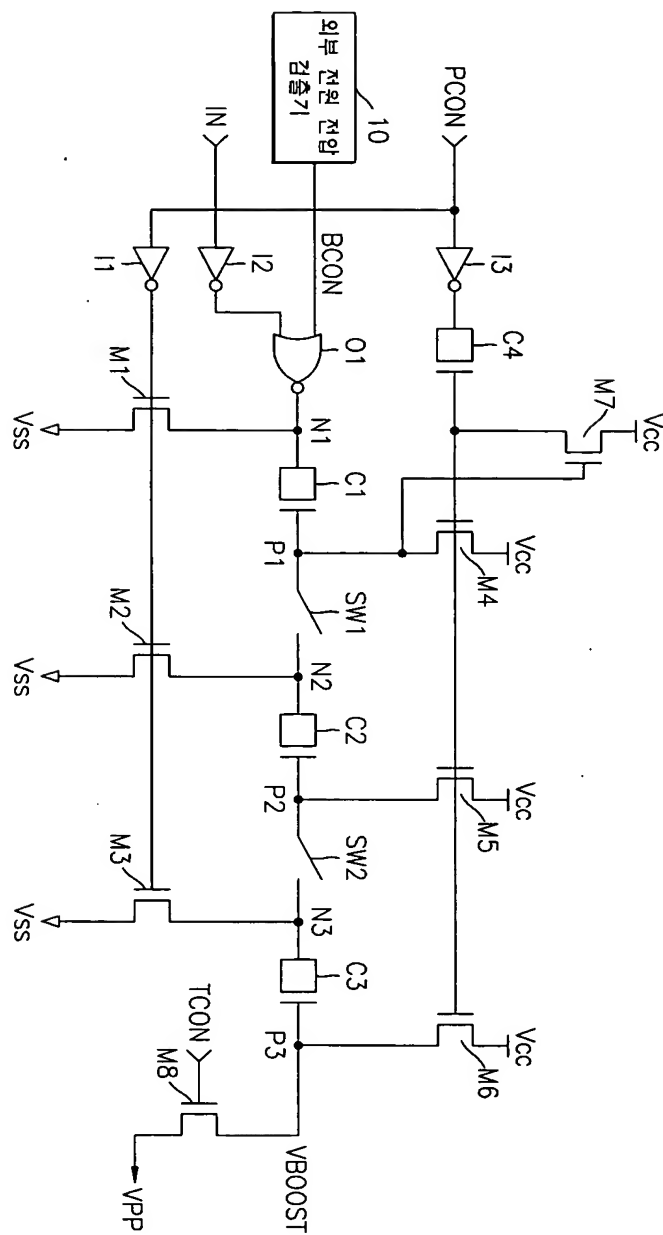
제6항에 있어서,

상기 외부 전원전압의 레벨을 검출하여 상기 외부 전원전압의 레벨이 소정의 기준 전압보다 낮을 때에는 상기 부스팅 레벨 조절신호를 상기 제1논리상태로 만드는 단계; 및

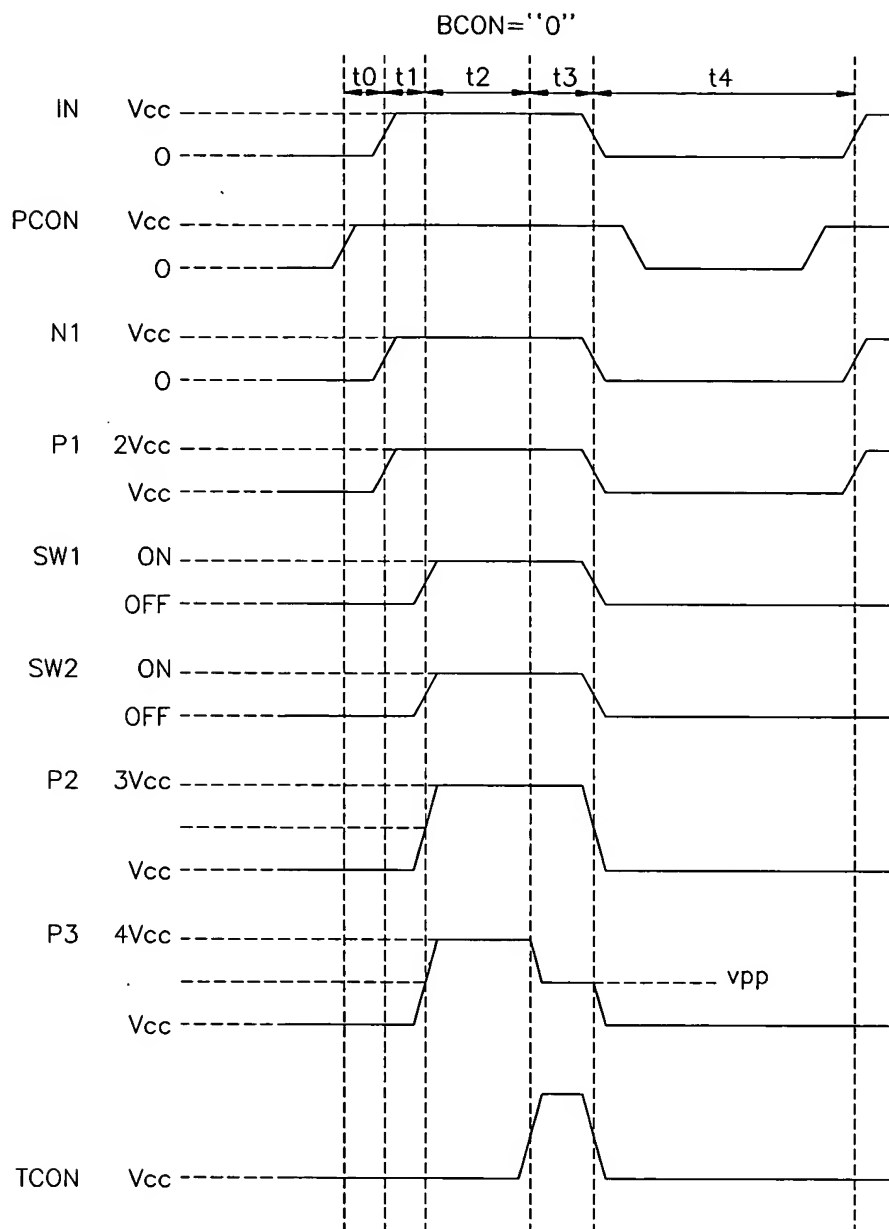
상기 외부 전원전압의 레벨을 검출하여 상기 외부 전원전압의 레벨이 상기 소정의 기준전압보다 높을 때에는 상기 부스팅 레벨 조절신호를 상기 제2논리상태로 만드는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 승압전압 발생방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】





【도 3】

